



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2019 00728**

(22) Data de depozit: **12/11/2019**

(41) Data publicării cererii:
28/05/2021 BOPI nr. **5/2021**

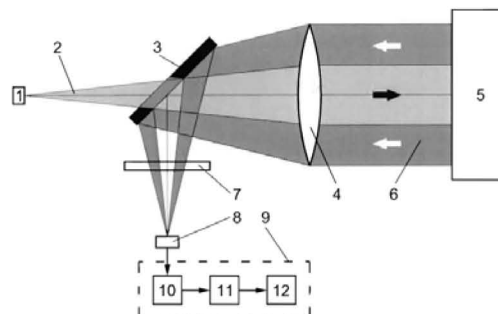
(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000,
STR.ATOMIȘTILOR NR.409, MĂGURELE,
IF, RO**

(72) Inventatori:
• **BAȘCHIR LAURENȚIU, STR.FETEȘTI
NR.54-56, BL.1, AP.1, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MICLOȘ SORIN, CALEA GRIVIȚEI
NR.160, BL.B, SC.A, ET.9, AP.42,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **SAVASTRU DAN, STR.IANI BUZOIANI
NR.3, BL.16, SC.A, AP.2, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **DISPOZITIV DE GHIDARE PENTRU OPERAȚII DE ÎNTĂLNIRE
ÎN SPAȚIU**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de ghidare pentru operații de întâlnire în spațiu, prin determinarea deplasării imaginii vehiculului cu care se face operația de întâlnire, iluminat cu un fascicul laser de mare putere în domeniul infraroșu apropiat, imagine formată pe un senzor CCD de mare rezoluție. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-o diodă (1) laser în impulsuri care emite un fascicul (2) laser cu o putere de 20...30W, la o lungime de undă de 850nm sau 905nm, care trece prin zona decupată a unei oglinzi (3) și este colimat de un obiectiv (4) în focarul căruia este plasată dioda (1) laser, realizându-se în acest fel iluminarea unei ținte (5), fasciculul (6) reflectat de aceasta fiind focalizat de același obiectiv (4) pe suprafața activă a unui senzor CCD (8) de mare rezoluție, după ce a fost reflectat de oglinda (3) și a trecut printr-un filtru (7) interferențial care lucrează pe aceeași lungime de undă cu radiația emisă de dioda (1) laser, în scopul înlăturării zgomotului de fond, datele furnizate de senzorul CCD (8) fiind transmise la o unitate (9) de control și ghidare alcătuită dintr-un microcontroler (10) care prelucrează datele de imagine, dintr-un autopilot (11) care generează comenzile necesare operației de întâlnire și din niște elemente (12) de acționare care realizează operația de întâlnire.



Revendicări: 1
Figuri: 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



DISPOZITIV DE GHIDARE PENTRU OPERAȚII DE ÎNTÂLNIRE ÎN SPAȚIU

Invenția se referă la un dispozitiv de ghidare pentru operații de întâlnire în spațiu prin determinarea deplasării imaginii vehiculului cu care se face operația de întâlnire, iluminat cu un fascicul laser de putere în domeniul infraroșu apropiat, imagine formată pe un senzor CCD de mare rezoluție.

Invenția este relevantă în contextul misiunilor spațiale și poate oferi o alternativă cu costuri mai mici în comparație cu sistemele actuale.

Întâlnirea spațială este importantă pentru misiunile spațiale de colaborare complexe care implică mai multe vehicule. Această operațiune este importantă și în contextul viitorului prevăzut al vehiculelor satelit atât de dimensiuni cubesat cât și standard.

Un exemplu în acest sens este realizarea unei formații de 50 cubesat. Pentru a realiza această formație în spațiu este nevoie de un control avansat, dar ieftin al altitudinii și poziției care poate fi adaptat pentru o misiune de dimensiuni cubesat. Un alt exemplu este radiotelescopul cu diafragmă sintetică, care este format dintr-un număr mare de sateliți mici, fiecare reprezentând un fragment individual al unei antene mari. Pentru a realiza o antenă utilă, fiecare satelit trebuie să determine și să controleze cu mare precizie propria altitudine și poziție în raport cu ceilalți sateliți. Întâlnirea spațială este, de asemenea, importantă în contextul reparării unui satelit realizate pe orbită de către un satelit „reparator”. Satelitul de reparații trebuie să aibă capacitatea de a se întâlni cu un satelit țintă potențial necooperant, care trebuie să primească operațiunile de reparație.

O soluție pentru un astfel de dispozitiv de ghidare a fost descrisă în cererea de brevet US 2007/0129879 A1, care propune folosirea sistemului global de navigare prin satelit (GNSS) și a tehnologiei de bandă ultra-largă (UWB). Dezavantajul principal al acestei soluții constă în precizia scăzută a determinării poziției, mai ales când ținta este aproape, iar manevrele de apropiere necesită o determinare cât mai bună a poziției țintei.

Dispozitivul conform invenției înlătură dezavantajul arătat mai înainte prin aceea că permite determinarea poziției relative a țintei cu o foarte mare precizie, permițând totodată automatizarea procesului de cuplare.

Problema tehnică pe care prezenta invenție își propune să o rezolve constă în determinarea poziției relative a țintei și ghidarea vehiculului spațial pentru realizarea întâlnirii în bune condiții cu ținta.

Dispozitivul conform invenției are ca element principal unitatea de senzor, alcătuită dintr-un emițător cu diodă laser, care realizează iluminarea țintei, și un receptor, ce folosește

un senzor CCD de mare rezoluție, care realizează imaginea țintei și o transmite unității de control și ghidare, care generează semnalele de ghidare și efectuează manevrele necesare.

Emițătorul și receptorul au o cale comună, aceasta fiind o cerință impusă de necesitatea eliminării unghiului mort la apropierea de țintă. Emițătorul folosește o diodă laser de putere (20 – 30 W), ce generează o radiație în domeniul infraroșu apropiat, cu lungimea de undă de 850 sau 905 nm, radiație colimată de un obiectiv, în a cărui focar este plasată dioda laser. Fasciculul laser emis trece prin zona centrală decupată a unei oglinzi plane înclinată cu 45° (folosită la recepție). Iluminarea țintei se face cu un fascicul laser pentru a se asigura un raport semnal zgomot cât mai mare: radiația laser, având o lărgime spectrală foarte îngustă, va trece neatenuată prin filtrul interferențial (de bandă foarte îngustă) montat pe calea de recepție înaintea senzorului CCD, spre deosebire de radiația de fond (lumina parazită), care, având o lărgime spectrală foarte mare, va fi atenuată drastic de către filtrul interferențial. Fasciculul reflectat de țintă va fi focalizat de obiectiv și va fi deviat spre senzor de către oglinda plană înclinată cu 45°. Senzorul CCD de mare rezoluție (48 MPixeli) va digitiza imaginea formată pe suprafața sa activă și va transmite datele unității de control și ghidare, care generează semnalele de ghidare și efectuează manevrele necesare.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- Este realizabilă folosind componente relativ ieftine.
- Asigură o precizie ridicată a determinării poziției relative a țintei.
- Permite automatizarea procesului de ghidare a vehiculului spațial spre țintă.

O formă preferată de realizare a invenției se prezintă în continuare, în legătură cu Fig. 1. Dispozitivul de ghidare pentru operații de rendez-vous în spațiu determină deplasarea imaginii obiectului cu care se face operația de rendez-vous (ținta). Pentru aceasta se folosește o **diodă laser (1)** în impuls care emite un **fascicul laser (2)** cu o putere de 20 - 30 W la o lungime de undă de 850 sau 905 nm, fascicul ce trece prin zona decupată a **oglinzii (3)** și este colimat de **obiectivul (4)**, în focarul căruia este plasată **dioda laser (1)**, realizând iluminarea **țintei (5)**. **Fasciculul reflectat (6)** de aceasta este focalizat de același **obiectiv (4)** pe suprafața activă a unui **senzor CCD (8)** de mare rezoluție (48 Mpixel), după ce a fost reflectat de **oglinza (3)** și a trecut printr-un **filtru interferențial (7)**, ce lucrează pe aceeași lungime de undă cu radiația laser emisă de **dioda (1)**, în scopul înlăturării zgomotului de fond (altă radiație decât cea laser folosită). Datele furnizate de **senzorul CCD (8)** sunt trimise apoi unei **unități de control și ghidare (9)**, alcătuită dintr-un **microcontroler (10)**, care prelucrează imaginea, un **autopilot (11)**, care generează comenzile necesare operației de rendez-vous și **elementele de acționare (12)**, care realizează operația de rendez-vous.

REVENDICĂRI

Dispozitiv de ghidare pentru operații de rendez-vous în spațiu prin determinarea deplasării imaginii obiectului cu care se face operația de rendez-vous (ținta), iluminat cu un fascicul laser de putere în domeniul infraroșu apropiat, imagine formată pe un senzor CCD de mare rezoluție, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-o **diodă laser (1)** în impuls care emite un fascicul laser (2) cu o putere de 20 - 30 W la o lungime de undă de 850 sau 905 nm, ce trece prin zona decupată a **oglinzii (3)** și este colimat de **obiectivul (4)**, în focarul căruia este plasată dioda laser, realizând iluminarea **țintei (5)**, fasciculul reflectat (6) de aceasta fiind focalizat de același obiectiv (4) pe suprafața activă a unui **senzor CCD (8)** de mare rezoluție (48 Mpixel), după ce a fost reflectată de oglinda (3) și a trecut printr-un **filtru interferențial (7)**, ce lucrează pe aceeași lungime de undă cu radiația laser emisă de dioda (1), în scopul înlăturării zgomotului de fond (altă radiație decât cea laser folosită), datele furnizate de senzorul CCD (8) fiind trimise apoi unei **unități de control și ghidare (9)**, alcătuită dintr-un **microcontroler (10)**, care prelucrează imaginea, un **autopilot (11)**, care generează comenzile necesare operației de rendez-vous și **elementele de acționare (12)**, care realizează operația de rendez-vous.

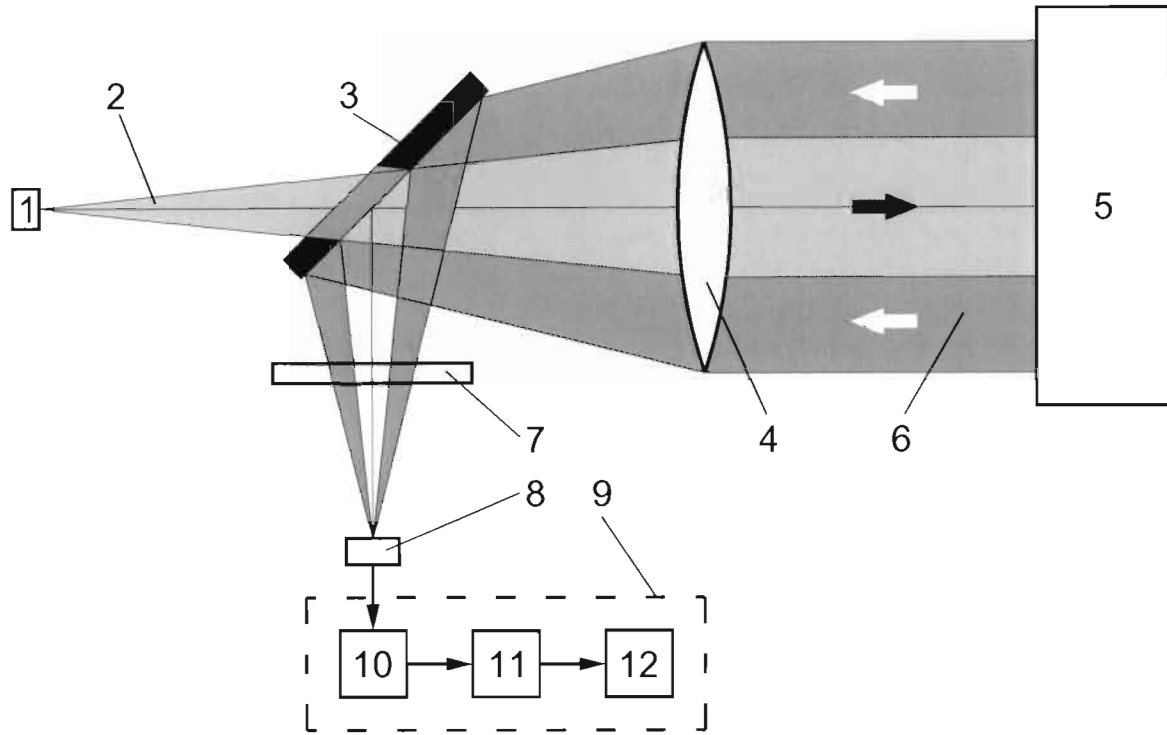


Fig. 1